



SIFAT FISIK DAN MEKANIK PAPAN ORIENTED STRAND BOARD DARI API-API PUTIH (*Avicennia marina*) DAN BAMBAM AMPEL (*Bambusa vulgaris*)

(Physical And Mechanics Board Properties Oriented Strand Board Of White Api-Api (*Avicennia Marina*) And Bamboo Ampel (*Bambusa Vulgaris*))

Eko Santoso, M. Dirhamsyah, Ahmad Yani

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak. Jl. Daya Nasional Pontianak 78124

Email: ekosantosokhoir@gmail.com

Abstract

The objective of this research is to know the effect of raw material type and composition on physical and mechanical properties of Orient Strand Board of *Avicennia marina* and *Bambusa vulgaris*, to know the type and composition of the best materials that meet JIS A 5908 - 2003. The materials used in this research are *Avicennia marina* and *Bambusa vulgaris*, phenol formadehida (PF) adhesives and liquid paraffin. The treatment in this research is raw material consisting of *Avicennia marina*/*Bambusa vulgaris*, *Bambusa vulgaris*/*Avicennia marina*, *Avicennia marina* and *Bambusa vulgaris*, with raw material composition 50/50%, 60/40% and 70/30%. OSB boards are made measuring 30 cm x 30 cm x 1 cm with a target density of 0,75 gr/cm³ forged hot with a temperature of 160 ° C for 7 minutes. The parameters tested in this study include physical properties (density test, moisture content, swelling in thickness and water absorption), mechanical properties (modulus of elasticity, modulus of rupture, internal bonding and screw holding power) and retention strength. The results showed that the type of raw material had an effect on the moisture content, MOE, MOR, IB and screw holding power, but did not affect the density, water absorption and , swelling in thickness. Treatment of raw material composition influenced moisture, MOE and MOR, but did not affect the density, water absorption, swelling in thickness, IB and screw holding power. The interaction of both factor and raw material composition influenced the value of water content, water absorption, swelling in thickness, MOE and MOR, but did not affect the density, IB and screw holding power. Based on the results of the research can be seen that the mixture *Bambusa vulgaris*/*Avicennia marina* with 70/30% composition is the best OSB and meets the standard JIS A 5908-2003 Base Particleboard Type 24-10.

Keywords: *Avicennia marina*, *Bambusa vulgaris*, Oriented Strand Board, Physical Properties and Mechanical.

PENDAHULUAN

Kayu merupakan hasil hutan yang sangat banyak manfaatnya bagi kehidupan manusia terutama untuk rumah tangga, bangunan dan lain-lain. Pertambahan penduduk menyebabkan berkurangnya areal hutan serta penggunaan kayu sebagai bahan

bangunan yang dilakukan secara terus-menerus mengakibatkan persediaan kayu menjadi sedikit. Oleh karena itu diperlukan alternatif lain seperti pembuatan *Oriented Strands Board* (OSB). *Oriented strand board* merupakan panel yang disusun tiga lapis dan terbuat dari *strand* dengan lapisan permukaan



ditempatkan sejajar searah produksi panel sementara bagian intinya tegak lurus. Penggunaan papan OSB secara luas seperti dinding, panel atap, sub-lantai, pelapis lantai, lantai, panel penyekat, lantai *I-joint*, papan. *Structural Board Association* (2005) mengatakan OSB merupakan produk pilihan yang ekonomis dan ramah lingkungan.

Api-Api putih merupakan salah satu pohon yang tumbuh diareal pesisir yang berlumput. Menurut Halidah (2014) api-api putih (*Avicennia marina*) dimanfaatkan sebagai pengawet makanan, pakan ternak, bahan makanan, obat-obatan, kayu bakar untuk rumah tangga, tanaman penyerap racun, tanaman perintis untuk penghijauan kawasan mangrove dan industri yang dapat menghasilkan bahan kertas berkualitas tinggi. Bambu memiliki prospek yang baik sebagai bahan baku papan *strand* berorientasi menjadi *Oriented Strand Board* (OSB). Yani (2014) mengatakan bambu ampel dimanfaatkan untuk pagar, kandang ayam, bangku, penyangga tanaman. Dari berbagai macam manfaat dari Api-api Putih dan Bambu Ampel pemanfaatan sebagai pembuatan papan OSB hanya sedikit, sehingga pembuatan papan OSB dari masing-masing kedua bahan baku seperti Api-api Putih, Bambu Ampel serta campurannya belum diketahui, selain itu juga diperlukan kombinasi yang tepat dalam suatu pembuatan papan. Pembuatan OSB yang dilakukan menggunakan perekat Phenol

Formaldehida (PF) dimana perekat ini merupakan perekat yang bisa digunakan eksterior dan interior. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis dan komposisi bahan baku terhadap sifat fisik dan mekanik *Oriented Strand Board* dari Api-api Putih (*Avicennia marina*) dan Bambu Ampel (*Bambusa vulgaris*) dan mengetahui jenis dan komposisi bahan baku terbaik yang memenuhi standar JIS A 5908 – 2003.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium *Wood Workshop*, Laboratorium Pengolahan Kayu dan Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura dan Laboratorium PT. Duta Pertiwi Nusantara yang berlokasi di Jalan Adisucipto KM 10,6 Kecamatan Sungai Raya, Kab. Kubu Raya. Penelitian dilakukan selama \pm 3 bulan yang dimulai dari persiapan, pengerjaan, pengujian hingga pengolahan data.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan Gergaji tangan, *Circularsaw*, *Bandsaw*, Parang, Oven, *Hot press*, Cetakan 30 X 30 X 1, Timbangan, Baskom, Kaliper, UTM (*Universal Testing Machine*). Bahan yang digunakan *Strand* api-api putih dan bambu ampel, Perekat Fenol formaldehida (PF) cair dengan *solid content* (SC) 41,5 %, Parafin cair dengan *solid content* (SC) 30 %.

Prosedur Penelitian



1. Persiapan bahan baku ; pembuatan *strand* kayu api-api putih dan bambu ampel yang digunakan dalam penelitian ini berukuran panjang berkisar ± 7 cm, lebar ± 2 cm, dan tebal 0,1-0,3 cm yang disesuaikan dengan penelitian Margaret (2014), pengeringan dan penyimpanan *strands* yang telah dibuat dibiarkan dalam keadaan terbuka sehingga kadar air mencapai kadar air kering udara, kemudian *strands* tersebut dioven dengan suhu 60 °C hingga mencapai kadar air berat kering oven 5 % (Aldrin *et al.* 2013) lalu di simpan dalam kantong plastik dan perhitungan keperluan bahan baku dalam pembuatan papan.
2. Pembuatan Papan OSB ; perekat yang dipakai dalam pembuatan OSB adalah perekat phenol formaldehida dengan 7 % dan parafin 1 % atas dengan berat *strand* kering oven (Nurhaida *et al.* 2008). Jenis bahan baku yang akan digunakan diantaranya campuran api-api putih dengan bambu ampel, campuran bambu ampel dengan api-api putih, api-api putih dan bambu ampel yang mana diletakkan pada lapisan yang berbeda-beda. Lapisan yang dibuat terdiri atas 3 lapis, yaitu lapis muka (*Face*) / belakang (*Back*), dan inti (*Core*) dengan perbandingan 50/50 %, 60/40 %, 70/30 %.

Pengempaan *strand* menggunakan kempa panas, bertujuan membentuk lapik *strand* dalam ikatan panil yang padat dan keras serta untuk memperoleh ketebalan yang diinginkan, yaitu 1 cm dengan target kerapatan 0,75 g/cm³. Tekanan kempa yang digunakan sebesar 25 kg/cm², dengan waktu kempa 7 menit (Iswanto *et al.*, 2013), dan suhu ± 160 °C.

3. Pengkondisian dan pembuatan contoh uji ; papan OSB di kondisikan selama ± 14 hari agar kadar air berada dalam kondisi kesetimbangan dan pemotongan sampel uji disesuaikan dengan standar JIS A 5908 : 2003.
4. Pengujian sifat fisik, mekanis OSB dilakukan berdasarkan standard JIS A 5908: 2003. Sifat fisik dan mekanis OSB yang diuji meliputi: kerapatan, kadar air, daya serap air, pengembangan tebal, modulus elastisitas (MOE), keteguhan patah (MOR), *internal bond* (IB) dan kuat pegang sekrup.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Geometri Strand

Geometri strand merupakan parameter yang dapat mempengaruhi sifat papan dalam proses produksinya. Nilai pengukuran *geometri strand* kayu api-api putih dan bambu ampel dapat dilihat pada Tabel 1.



Tabel 1. Nilai rata-rata pengukuran geometri strand dan perhitungan nilai aspect ratio dan slenderness ratio strand (The average value of strand geometry measurement and calculation of aspect ratio and slenderness ratio strand)

Jenis Bahan Baku	Parameter	Rerata-rata	Minimum	Maksimum
Api-api Putih	Panjang (cm)	6,978	6,821	7,211
	Lebar (cm)	2,033	1,903	2,225
	Tebal (cm)	0,184	0,124	0,225
	Aspect Ratio	3,433	3,241	3,584
	Slenderness Ratio	37,931	32,049	55,008
Bambu Ampel	Panjang (cm)	6,982	6,788	7,110
	Lebar (cm)	2,035	1,881	2,198
	Tebal (cm)	0,174	0,113	0,227
	Aspect Ratio	3,431	3,235	3,609
	Slenderness Ratio	40,174	31,322	60,071

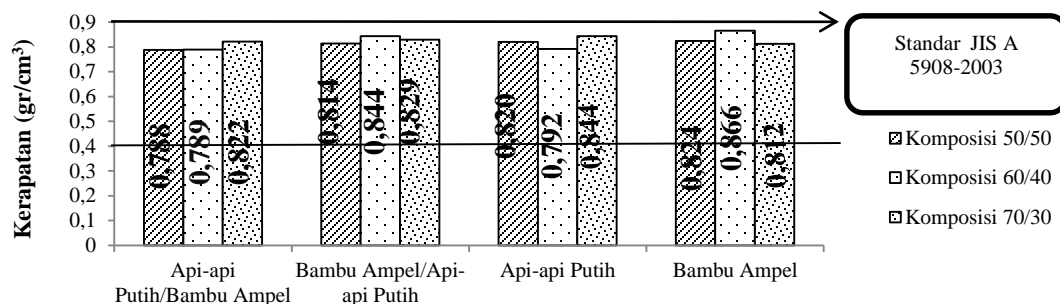
Hasil pengukuran geometri strand nilai rata-rata dimensi strand yang diukur dengan menggunakan 100 strand dari kedua bahan yang memiliki panjang, lebar dan tebal masing-masing berkisar 6,978-6,982 cm, 2,033-2,035 cm dan 0,174-0,184 cm. Nilai aspect ratio strand dari api-api putih dan bambu ampel yang dihasilkan adalah 3,433 dan 3,431. Youngquist (1999) mengatakan dalam pembuatan OSB disarankan strand yang dihasilkan memiliki aspect ratio (perbandingan panjang dan lebar) paling sedikit 3 yang ditujukan agar menghasilkan produk papan yang memiliki kekuatan lengkung (*bending*) dan kekuatan yang lebih besar. Nilai slenderness ratio dari kayu api-api putih

dan bambu ampel adalah 37,931 dan 40,174. Maloney (1993) mengatakan nilai slenderness ratio yang tinggi akan mudah diorientasikan yang mana kekuatan papan akan meningkat sehingga memerlukan sedikit perekat perluasan permukaan untuk mengikat strand.

Pengujian Sifat Fisis OSB

Kerapatan

Kerapatan adalah perbandingan massa suatu bahan terhadap volumenya (Tsoumis, 1991). Nilai rata-rata kerapatan yang dihasilkan berkisar antara 0,788-0,866 gr/cm³. Target sasaran kerapatan 0,750 gr/cm³, di lihat dari hasil perhitungan kerapatan papan OSB semua papan melebihi target yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram Kerapatan Berdasarkan Jenis dan Komposisi Bahan Baku
(Histogram Density test Based on Type and Composition of Raw Materials)

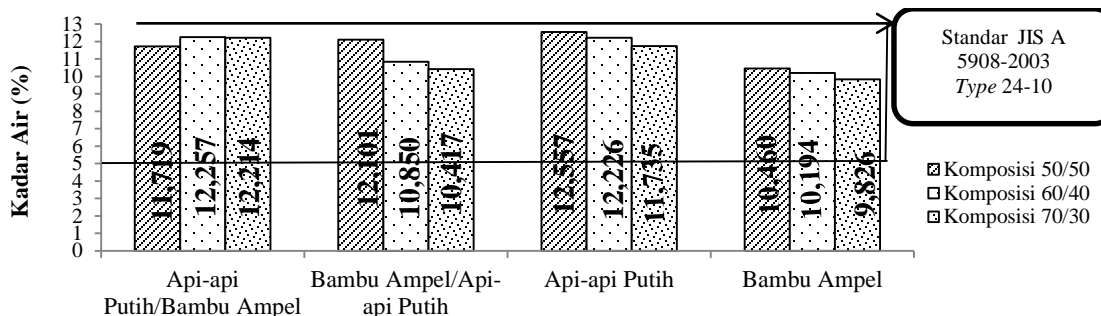
Kerapatan papan yang beragam disebabkan oleh ketebalan *strand* yang berbeda, panjang *strand* yang berbeda yang mana dapat mempengaruhi dalam penyusunan serta penyusunan yang dilakukan secara manual meskipun diminimalkan dengan menggunakan garis penyusun. Bowyer *et al* (2003) mengatakan perbedaan kerapatan dipengaruhi oleh tebal dinding sel, jenis kayu, kadar air dan proses dalam perekatan. Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa faktor jenis dan komposisi bahan baku tidak berpengaruh terhadap nilai kerapatan papan OSB.

Kerapatan papan pada dasarnya dipengaruhi oleh kerapatan jenis bahan baku yang digunakan dan hal ini tentu saja akan mempengaruhi sifat fisik dan mekanik papan. Kayu api-api putih

memiliki berat jenis sekitar 0,55 (Ogata *et al*, 2008) dan bambu ampel memiliki berat jenis 0,70 (Anas, 2012). Pada penelitian ini tidak membedakan bagian pada kayu ataupun bambu yang mana berat jenis pada bagian pangkal, tegah dan ujung memiliki berat jenis yang berbeda dan hal ini lah yang menyebabkan kerapatan OSB yang dihasilkan bervariasi.

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu sifat fisik papan yang menunjukkan kandungan air papan dalam keadaan kesetimbangan dengan lingkungan sekitarnya terutama kelembapan udara. Nilai rata-rata kadar air OSB berkisar antara 9,826-12,557 % yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Histogram Kadar Air Berdasarkan Jenis dan Komposisi Bahan Baku (*Histogram Moisture Content Based on Types and Composition of Raw Materials*)

Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa faktor jenis dan komposisi bahan baku sangat berpengaruh, sedangkan interaksi antara kedua faktor berpengaruh terhadap nilai kadar air papan OSB. Jenis bahan baku yang berbeda sangat mempengaruhi kadar air papan dikarenakan setiap jenis bahan baku memiliki berat jenis dan kerapatan yang berbeda. Api-api putih memiliki kerapatan dan berat jenisnya mencapai $0,70 \text{ gr/cm}^3$ dan $0,55$ (Ogata *et al*, 2008) sedangkan bambu ampel memiliki kerapatan dan berat jenis ampel mencapai $0,83 \text{ gr/cm}^3$ dan $0,70$ (Anas, 2012). Pada dasarnya kayu api-api putih memiliki kadar air yang cukup tinggi mencapai 70 % dan hal ini dikarenakan tempat tumbuh api-api putih yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Ogata *et al*, 2008), sedangkan bambu ampel memiliki kadar air 17,32 % (Anas, 2012).

Komposisi bahan baku memberi pengaruh terhadap kadar air papan dikarenakan jumlah ikatan terhadap banyaknya *strand* pada suatu papan. Pada

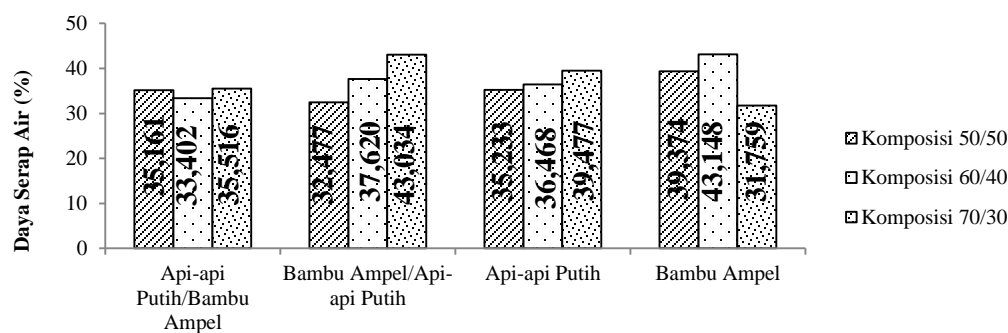
komposisi lapisan *face* dan *back* yang mana terdapat kayu api-api putih menunjukkan kadar air papan tinggi, seiring ditambahnya komposisi bahan baku api-api putih memberikan kadar air tinggi, namun di sisi lain pada komposisi *face* dan *back* 35 % justru bisa menurunkan kadar air papan bisa turun meskipun sedikit, hal ini dikarenakan pada asalnya kayu api-api putih mudah menyerap air. Pada dasarnya di saat dilakukan penambahan komposisi *face* dan *back* bisa menurunkan kadar air papan pada batas komposisi tertentu. Menurut Saad dan Hilal (2012) kadar air papan yang dihasilkan bervariasi diduga diakibatkan oleh kadar air pada pengeringan *strand* dalam jumlah yang banyak menjadikan panas yang diberikan tidak terdistribusi merata dalam tumpukan *strand*.

Interaksi jenis dan komposisi bahan baku yang berbeda akan memberikan pengaruh terhadap nilai kadar air papan meskipun tidak terlalu besar. Semakin tinggi kerapatan suatu papan maka kadar

air yang ada pada papan menjadi rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Abdurrachman dan Hadjib (2011) yang mengatakan semakin tinggi kerapatan pada papan maka rongga papan menjadi sedikit sehingga jumlah air yang masuk pada papan menjadi sedikit. Selain itu diduga pelaburan perekat pada yang tidak merata pada permukaan *strand* juga bisa menyebabkan tingginya kadar air papan.

Daya Serap Air

Daya serap air merupakan kemampuan papan dalam menyerap air. Menurut Bowyer *et al* (2003) pengujian daya serap air perlu dilakukan karena ciri papan komposit yang mudah menyerap air dan ini merupakan masalah pada OSB. Nilai rata-rata daya serap air dari hasil pengujian berkisar antara 31,579 - 43,034 % yang dapat di lihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram Daya Serap Air Berdasarkan Jenis dan Komposisi Bahan Baku (*Histogram water absorption Based on Type and Composition of Raw Materials*)

Daya serap air yang tinggi terjadi dikarenakan jenis bahan baku dengan komposisi yang berbeda yang setiap jenis memiliki karakteristik yang berbeda antara kayu dan non kayu. Kayu api-api putih memiliki kadar air yang cukup tinggi mencapai 70 % dan hal ini dikarenakan tempat tumbuh api-api putih yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Ogata *et al*, 2008), sehingga api-api putih bisa menyerap air. Bambu ampel memiliki kadar air 17,32 %, jika direndam dan hal itu berlangsung lama bambu bisa menyerap air hingga 100 % dari berat keringnya, sehingga pada saat tertentu air yang diserap bambu tinggi

(Anas, 2012). Kerapatan jenis bahan baku juga mempengaruhi masuknya air ke dalam papan, semakin tinggi kerapatan jenis bahan baku maka air yang masuk ke dalam papan kecil dan begitu juga sebaliknya semakin rendah kerapatan bahan baku air yang masuk ke dalam papan besar, hal ini seperti yang dinyatakan Abdurrachman dan Hadjib (2011).

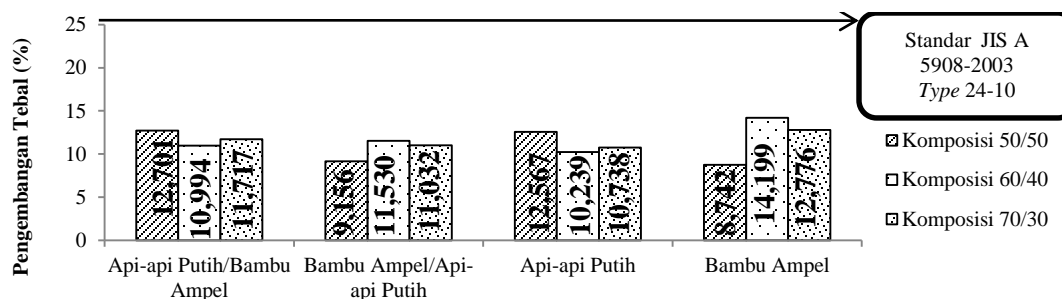
Komposisi bahan baku yang berbeda pada api-api putih sebagai *face/back* dan bambu ampel sebagai *core* menunjukkan tidak berbeda jauh nilai penyerapan air, namun pada komposisi *face/back* 25% air yang diserap tinggi, hal ini menunjukkan

api-api putih dan bambu ampel banyak menyerap air. Pada sisi lain papan OSB yang terdapat bambu ampel memberikan daya serap air yang tinggi, yang mana semakin banyak komposisi bambu akan banyak menyerap air (Anas, 2012), namun pada komposisi tertentu justru daya serap air kecil dan hal ini diduga distribusi perekat pada papan tersebut tersebar secara merata sehingga menghalangi air yang masuk ke dalam papan. Distribusi perekat yang tidak merata diduga juga bisa mempengaruhi nilai daya serap air pada OSB. Penggunaan perekat PF cair yang kurang merata bisa mengakibatkan adanya rongga sel yang tidak terisi perekat sehingga air masuk dan mengisi rongga yang kosong pada sel saat sampel direndam. Sisi pinggiran sampel uji

diakibatkan dari pemotong diduga bisa jalur masuknya air pada papan sehingga dapat meningkatkan nilai daya serap air.

Pengembangan Tebal

Pengembangan tebal walaupun tidak dilakukan perendaman akan tetapi, papan OSB akan terus menyerap atau melepaskan air sesuai kadar air sekitarnya, karena papan OSB bersifat *higroskopis* (Nuryawan, 2007). Nilai rata-rata pengembangan tebal dari hasil pengujian berkisar antara 8,742-14,199 % yang dapat di lihat pada Gambar 4. Berdasarkan hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa interaksi antara kedua faktor sangat berpengaruh terhadap nilai pengembangan tebal, sedangkan jenis dan komposisi bahan baku tidak memberikan pengaruh terhadap nilai pengembangan tebal OSB.



Gambar 4. Histogram Pengembangan Tebal Berdasarkan Jenis dan Komposisi Bahan Baku
(Histogram swelling in thickness Based on Type and Composition of Raw Materials)

Jenis bahan baku dengan komposisi yang berbeda bisa menyebabkan perbedaan pengembangan tebal pada papan. Jenis bahan baku api-api putih pada lapisan *face* dan *back* 25 % memberikan nilai pengembangan tebal

tinggi, namun justru pada lapisan *face* dan *back* 30 % bisa menurunkan nilai pengembangan tebal papan dan pada lapisan *face* dan *back* 35 % pengembangan tebal papan meningkat lagi namun tidak terlalu jauh dari lapisan



face dan *back* 30 %, namun pada jenis bahan baku bambu kebalikannya. Jenis bahan baku campuran yang mana api-api putih sebagai lapisan *face* dan *back*, pada lapisan *face* dan *back* 25 % nilai pengembangan tebal justru meningkat, menurun pada lapisan *face* dan *back* 30 % dan meningkat pada lapisan *face* dan *back* 35 %, namun jenis bahan baku campuran yang mana bambu ampel sebagai lapisan *face* dan *back* kebalikannya. Hal diatas menunjukkan perbandingan lapisan *face*, *back* dan *core* memberikan pengaruh terhadap nilai pengembangan tebal jenis bahan baku yang saling bertolak belakang antara api-api putih dan bambu ampel, ataupun campuran bahan baku yang mana api-api putih sebagai lapisan *face* dan *back* dan bambu ampel sebagai lapisan *face* dan *back*.

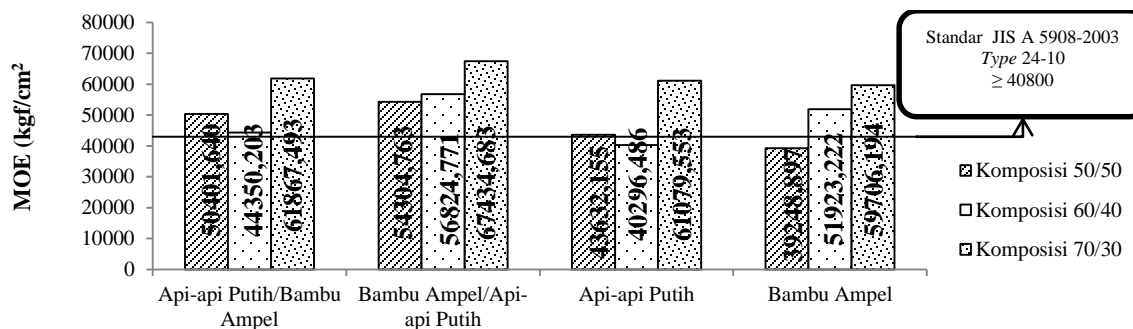
Interaksi yang terjadi antara kedua faktor menandakan bahwa interaksi jenis dan komposisi bahan baku memberikan pengaruh terhadap pengembangan tebal. Berdasarkan dari hasil pengembangan tebal bisa katakan jenis yang sama ataupun campuran yang dilakukan dengan komposisi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda pula. Pengaruh pengembangan tebal juga bisa disebabkan

oleh banyak perekat yang masuk ke dalam pori-pori *strand* yang mana perekat bisa menghalangi jumlah air yang masuk pada papan. Nuryawan (2007) mengatakan dalam penelitiannya bahwa perekat PF cair akan memiliki nilai pengembangan yang tinggi jika tidak terdistribusi secara merata pada *strand*, sehingga bisa mengisi rongga yang kosong papan pada saat direndam.

Pengujian Sifat Mekanis OSB

Modulus Lentur (*Modulus of Elasticity* = MOE)

MOE merupakan ukuran ketahanan kayu dalam mempertahankan perubahan bentuk akibat adanya beban yang berhubungan langsung dengan kayu (Bowyer *et al*, 2003). Menurut Nuryawan *et al* (2008) nilai sejajar serat menghasilkan nilai MOE yang lebih dibandingkan nilai tegak lurus serat. Nilai rata-rata MOE dari hasil pengujian berkisar antara 39248,897-67434,683 kgf/cm² yang bisa di lihat pada Gambar 5. Berdasarkan hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa faktor jenis dan komposisi bahan baku serta interaksi antara kedua faktor sangat berpengaruh terhadap nilai MOE OSB.



Gambar 5. Histogram MOE Berdasarkan Jenis dan Komposisi Bahan Baku (*Histogram MOE Based on Types and Composition of Raw Materials*)

Jenis bahan baku yang berbeda sangat berpengaruh terhadap nilai MOE OSB, hal ini sesuai dengan penelitian Saad dan Hilal (2012). Kekuatan MOE juga bisa dilihat dari masing-masing karakteristik bahan baku yang berbeda yang bisa dilihat dari nilai kerapatan dan berat jenisnya. Kerapatan dan berat jenis kayu api-api putih yaitu $0,70 \text{ gr/cm}^3$ dan $0,55$ (Ogata *et al*, 2008), sedangkan bambu ampel $0,83 \text{ gr/cm}^3$ dan $0,70$ (Anas, 2012) dan hal ini menunjukkan kerapatan dan berat jenis bahan baku asli memberikan pengaruh terhadap nilai MOE. Dilihat dari nilai rata-rata nilai MOE menunjukkan bahwa campuran bahan baku memiliki nilai MOE yang lebih tinggi dari bahan baku itu sendiri.

Komposisi bahan baku yang bervariasi sangat berpengaruh terhadap nilai MOE OSB, hal ini sesuai yang dinyatakan Saad (2008), semakin besar *rasio* bahan baku antara *face dan back* dengan *core* dalam hal ini semakin banyak *strand* pada lapisan *face dan back*, maka nilai MOE akan semakin

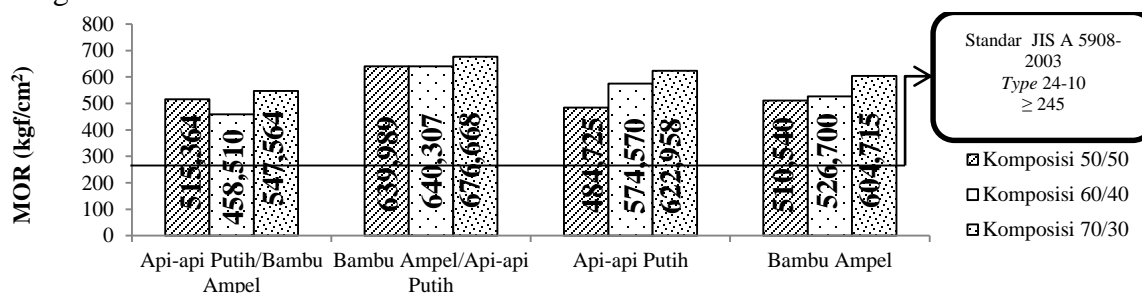
tinggi. MOE merupakan sifat yang menunjukkan kekakuan suatu papan dan keteguhan papan untuk menahan beban lenturan tanpa terjadi perubahan bentuk yang tetap. Tingginya nilai MOE seiring ditambahnya komposisi pada *face dan back* pada batas tertentu, hal ini dikarenakan pada lapisan ini menerima gaya tekan dan tarik secara maksimal dan perlahan-perlahan menurun ke bagian *core* dan menjadi nol, sehingga pada lapisan *core* hanya menerima gaya geser saja. Penambahan komposisi pada lapisan *face dan back* bisa meningkat nilai MOE pada jenis bahan tertentu dengan batas komposisi tertentu dan hal ini terjadi pada penelitian ini yaitu terjadi pada jenis bahan baku api-api putih dengan lapisan *face dan back* 30 % justru nilai MOE menjadi menurun, namun ketika ditingkatkan lagi komposisi pada lapisan *face dan back* 35 % menunjukkan peningkatan nilai MOE. Pada jenis bahan campuran api-api putih dan bambu ampel dimana api-api putih sebagai lapisan *face dan back* menunjukkan hal serupa pada

komposisi 30 % nilai MOE menjadi menurun dan meningkat di saat komposisi 35 %.

Interaksi antara kedua faktor sangat berpengaruh menunjukkan bahwa jenis dan komposisi bahan baku saling berhubungan. Kadar air yang kecil akan mempengaruhi kekuatan papan OSB yang mana semakin kecil nilai kadar air yang ada dalam papan maka nilai MOE akan semakin tinggi. Idris (2015) juga mengatakan bahwa sifat mekanik OSB bisa meningkat jika memiliki nilai *Slenderness Ratio strand* yang tinggi untuk menghasilkan area kontak yang lebih baik, serta memerlukan sedikit perekat dalam luasan permukaan untuk mengikat *strand*.

Keteguhan Patah (*Modulus of Rupture*)

Haygreen dan Bowyer (1989) MOR merupakan salah satu sifat mekanis kayu yang menunjukkan kemampuan papan menahan beban hingga batas maksimum. MOR juga dapat diartikan sebagai kemampuan papan menahan beban maksimum sampai patah. Nilai rata-rata MOR dari hasil pengujian berkisar antara 458,510-676,668 kgf/cm² yang bisa dilihat pada Gambar 6. Berdasarkan hasil analisa keragaman pada menunjukkan bahwa faktor jenis dan komposisi bahan baku sangat berpengaruh terhadap nilai MOR OSB, sedangkan interaksi antara kedua faktor memberikan pengaruh terhadap nilai MOR OSB.



Gambar 6. Histogram MOR Berdasarkan Jenis dan Komposisi Bahan Baku (*Histogram MOR Based on Types and Composition of Raw Materials*)

Jenis bahan baku sangat berpengaruh terhadap nilai MOR yang mana setiap bahan baku karakteristik berbeda-beda dalam menahan beban tekan. Faktor diantaranya adalah panjang serat, api-api putih memiliki panjang serat berkisar antara 0,9-1,8 mm (Ogata *et al*, 2008) sedangkan bambu ampel memiliki panjang serat 2,3 mm (Anas, 2012). Hal

ini sesuai dengan pernyataan Maloney (1993) bahwa MOR dipengaruhi oleh kandungan dan jenis bahan perekat yang digunakan, daya ikat perekat dan panjang serat.

Komposisi bahan baku yang berbeda sangat berpengaruh terhadap nilai MOR OSB yang mana seiring dilakukan penambahan pada lapisan *face* dan *back*

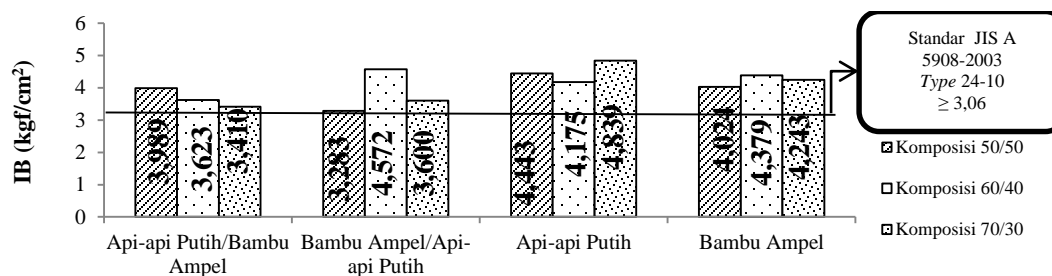
menunjukkan peningkatan nilai MOR, hal ini dikarenakan pada lapisan ini menerima gaya tekan dan tarik maksimal, sedangkan pada lapisan *core* hanya menerima gaya geser sedangkan gaya tekan dan tarik dianggap nol. Hal ini sesuai dari pernyataan Saad dan Hilal (2012) yang mengatakan bahwa jika dilakukan penambahan *strand* pada *face* dan *back* akan meningkatkan nilai MOR. Pada jenis bahan baku dan komposisi tertentu bisa menurunkan nilai MOR dan hal ini terjadi pada jenis bahan baku campuran api-api putih dan bambu ampel dimana api-api putih sebagai lapisan *face* dan *back*, pada saat ditambah komposisi pada lapisan *face* dan *back* menjadi 30 % justru menurunkan nilai MOE dan meningkat di saat komposisi ditambah menjadi 35 % .

Ketebalan setiap *strand* yang berbeda-beda diduga memberikan pengaruh terhadap nilai MOR. Selain itu jumlah penyusun *strand* setiap lapis juga berpengaruh terhadap nilai MOR, hal ini

dikarenakan berat *strand* yang berbeda yang mana tidak dilakukan pembedaan bagian pada pohon ataupun bambu. Berdasarkan dari hasil rata-rata nilai MOR bisa disimpulkan bahwa campuran jenis bahan baku dengan komposisi yang tepat memberikan pengaruh terhadap MOR.

Keteguhan Rekat (*Internal Bond* / IB)

Bowyer *et al* (2003) keteguhan rekat merupakan keteguhan tarik tegang tegak lurus permukaan panel yang merupakan ukuran tunggal terbaik terhadap kualitas dari produksi karena mengindikasikan kekuatan antar partikel. Nilai rata-rata IB dari hasil pengujian berkisar antara 3,283-4,839 kgf/cm² yang bisa dilihat pada Gambar 7. Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa faktor jenis bahan baku memberikan pengaruh terhadap nilai IB, sedangkan faktor komposisi bahan baku dan interaksi kedua faktor tidak memberikan pengaruh terhadap nilai IB OSB.



Gambar 7. Histogram IB Berdasarkan Jenis dan Komposisi Bahan Baku (*Histogram IB Based on Types and Composition of Raw Materials*)

Jenis bahan baku yang berbeda sangat berpengaruh terhadap nilai IB

OSB. Kerapatan jenis bahan baku yang berbeda menjadi salah satu faktor yang

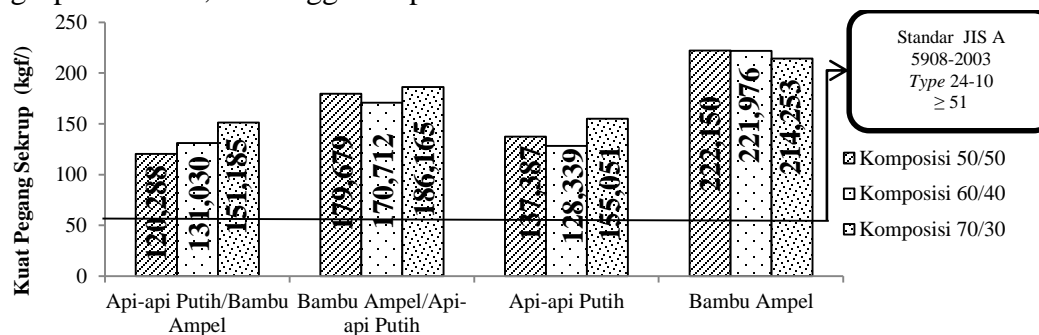
mempengaruhi keteguhan rekat. Hal ini sejalan dengan pernyataan Saad dan Hilal (2012) yang mengatakan bahwa keteguhan rekat dipengaruhi oleh kerapatan bahan baku. Api-api putih memiliki kerapatan $0,70 \text{ gr/cm}^3$ (Ogata *et al*, 2008), sedangkan bambu ampel memiliki $0,83 \text{ gr/cm}^3$. Jenis bahan baku yang sejenis cenderung memberikan nilai keteguhan rekat yang tinggi. Jenis bahan baku yang tidak sejenis cenderung memberikan nilai keteguhan rekat rendah dikarenakan, jumlah perekat yang masuk kedalam bahan baku berbeda antara api-api putih dengan bambu ampel diakibatkan kerapatan bahan baku yang berbeda.

Menurut Bowyer *et al* (2003) menyatakan bahwa pembentukan lapisan dan pencampuran yang baik akan menghasilkan kekuatan ikatan antar strand yang semakin kuat. Campuran jenis dan komposisi bahan baku yang berbeda-beda bisa menyebabkan terjadinya renggang pada OSB, sehingga dapat

menurunkan nilai IB. Hal ini dikarenakan bambu memiliki sifat lentur yang sangat tinggi dari pada kayu yang memiliki sifat lentur yang rendah. Idris (2015) berpendapat kerenggangan susunan pada OSB bisa menurunkan nilai IB.

Kuat Pegang Sekrup (*Screw Holding Power*)

Kuat pegang sekrup adalah kemampuan menahan sekrup akibat adanya daya tarik pada sekrup dari luar. Kemampuan ini menunjukkan beban maksimum yang dapat diikat oleh sekrup. Nilai rata-rata kuat pegang sekrup dari hasil pengujian berkisar antara 120,288-222,150 kgf yang dapat di lihat pada Gambar 8. Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa faktor jenis bahan baku sangat berpengaruh terhadap nilai kuat pegang sekrup, adapun faktor komposisi dan interaksi antara faktor jenis dan komposisi bahan baku tidak memberikan pengaruh terhadap nilai kuat pegang sekrup OSB.



Gambar 8. Histogram Kuat Pegang Sekrup Berdasarkan Jenis dan Komposisi Bahan Baku (*Histogram Screw Holding Power Based on Type and Composition of Raw Materials*)

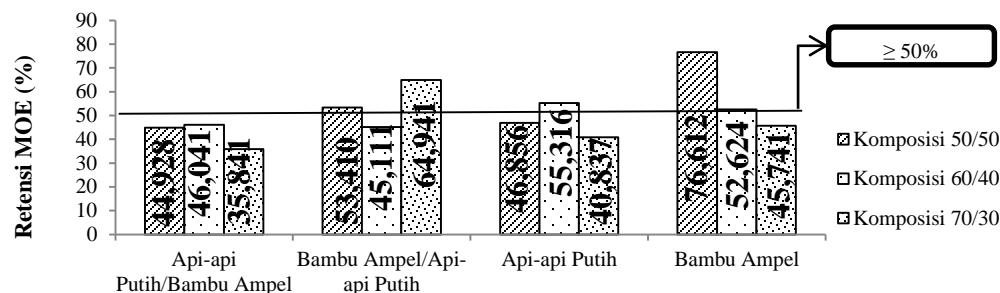


Jenis bahan baku yang berbeda sangat berpengaruh terhadap nilai kuat pegang sekrup pada OSB. Menurut Saad (2008) kuat pegang sekrup dipengaruhi oleh kerapatan papan OSB yang dihasilkan, tepatnya dekat dimana permukaan dimana bagian ini merupakan bagian papan yang paling rapat dikarenakan mengalami pemadatan yang paling besar pada saat pengempaan. Menurut Maloney (1993), bagian permukaan yang lebih dulu mengalami pemanasan akan mengalami plastisasi yang diikuti dengan proses densifikasi mengakibatkan kerapatan papan di bagian permukaan lebih tinggi. Menurut Saad (2008) hal ini yang menyebabkan mengapa faktor komposisi tidak berpengaruh. Kerapatan dan panjang serat dari masing-masing bahan baku juga merupakan faktor yang mempengaruhi kuat pegang sekrup OSB dan hal ini bisa dibuktikan dengan melihat hasil rata-rata nilai kuat pegang sekrup OSB. Jenis bahan baku dari bambu ampel terbukti bisa meningkatkan nilai kuat pegang sekrup jika dibandingkan dengan kayu api-api putih. Saad (2008) mengatakan nilai kuat pegang sekrup yang memadai sangat penting dalam pengerjaan papan seperti dalam pembuatan furniture atau

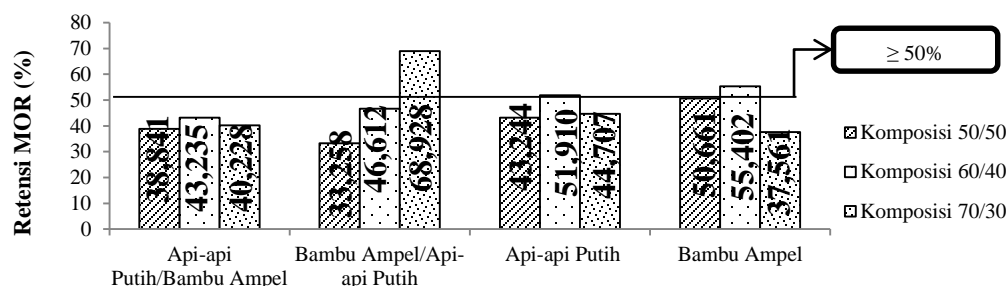
pelapis lantai yang membutuhkan sekrup atau paku sebagai sambungan.

Retensi Kekuatan (*Strength Retention*)

Massijaya (1997) mengatakan perbandingan nilai antara pengujian basah dan kering pada MOE dan MOR menghasilkan besaran yang disebut retensi kekuatan (*Strength Retention*). Besaran ini menggambarkan sampai sejauh mana produk yang dihasilkan dapat digunakan untuk keperluan eksterior atau tidak. Gambar 9 menunjukkan retensi MOE nilai retensi yang melebihi 50 % pada perlakuan bambu ampel/api-api putih komposisi 50/50 dan 70/30 dengan persentase 53,410 % dan 64,941 %, perlakuan api-api putih komposisi 50/50 dengan persentase 55,316 % dan bambu ampel komposisi 50/50 dan 60/40 dengan persentase 76,612 % dan 52,624 %. Gambar 10 menunjukkan retensi MOR menunjukkan nilai retensi yang melebihi 50 % pada perlakuan bambu ampel/api-api putih komposisi 70/30 dengan persentase 68,928 %, perlakuan api-api putih komposisi 60/40 dengan persentase 51,910 % dan perlakuan bambu ampel komposisi 50/50 dan 60/40 dengan persentase 50,661 % dan 55,402 %.



Gambar 9. Histogram Retensi MOE Berdasarkan Jenis dan Komposisi Bahan Baku (*Histogram MOE Retention Based on Types and Composition of Raw Materials*)



Gambar 10. Histogram Retensi MOR Berdasarkan Jenis dan Komposisi Bahan Baku (*Histogram MOR Retention Based on Types and Composition of Raw Materials*)

Daya serap air dan pengembangan tebal OSB yang rendah juga bisa meningkatkan kualitas OSB yang akan digunakan untuk keperluan eksterior. Keseluruhan OSB yang dihasilkan dalam penelitian ini, hanya ada 4 perlakuan saja yang memiliki nilai retensi MOE dan MOR diatas 50 % yaitu perlakuan bambu ampel/api-api putih komposisi 70/30, api-api putih komposisi 60/40 dan perlakuan bambu ampel komposisi 50/50 dan 60/40. OSB yang memiliki nilai retensi diatas 50 % maka dapat digunakan untuk keperluan eksterior. Menurut Nuryawan *et al* (2008) jika nilai kekuatan retensi MOE dan MOR lebih dari ≤ 50 % dapat diartikan produk tersebut bisa digunakan untuk

keperluan eksterior dan tahan akan kondisi ekstrim.

Kesimpulan

1. Hasil pengujian sifat fisik dan mekanik OSB yang dihasilkan secara keseluruhan memenuhi standar JIS A 5908 (2003) kecuali pada jenis bahan baku bambu ampel dengan komposisi 50/50 dan jenis bahan baku api-api putih dengan komposisi 60/40.
2. Jenis bahan baku mempengaruhi seluruh sifat mekanik OSB, namun tidak mempengaruhi sifat fisik kecuali kadar air.
3. Komposisi bahan baku mempengaruhi sifat fisik dan mekanik OSB yaitu pada nilai kadar air, MOE dan MOR.



4. Interaksi antar kedua faktor jenis dan komposisi bahan baku mempengaruhi sifat fisik dan mekanik OSB, kecuali pada kerapatan, IB dan kuat pegang sekrup
5. Perlakuan a4b4 yaitu jenis bahan baku dari bambu ampel dengan komposisi 70/30 merupakan OSB terbaik namun hanya bisa digunakan untuk interior, sedangkan perlakuan a2b3 yaitu jenis bahan baku dari bambu ampel dan api-api putih dengan komposisi 70/30 menghasilkan OSB dengan kualitas terbaik dikarenakan bisa digunakan untuk eksterior dan interior.

Saran

1. Direkomendasikan menggunakan jenis bahan baku dari bambu ampel dan api-api putih dengan komposisi 70/30 dalam pembuatan OSB.
2. Perlu dilakukan pengujian terhadap parameter lainnya seperti ketahanan terhadap serangan perusak kayu.
3. Diperlukan metode yang tepat untuk mengoptimalkan ukuran *strand* agar tebal yang dihasilkan setipis mungkin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Duta Pertiwi Nusantara Kubu Raya yang telah memberi bantuan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurachman dan Hadjib N. 2011. *Sifat Papan Partikel Dari Kayu Manis (Cinnamomum burmamii BL)*.

Jurnal Penelitian Hasil Hutan Vol. 29 No. 2.

Anas A. 2012. Karakteristik Bilah Bambu dan Buluh Utuh Pada Bambu Tali dan Bambu Ampel. Jawa Barat: Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.

Bowyer J L, Shmulsky R dan Haygreen, J G. 2003. *Forest Products and Wood Science, an Introduction 4th Ed.* USA: Iowa State Press A Blackwell Publ.

Halidah. 2014. *Avicennia Marina (Forssk.) Vierh Jenis Mangrove Yang Kaya Manfaat.* Sulawesi Selatan: Balai Penelitian Kehutanan Makassar.

Haygreen J G dan Bowyer J L. 1989. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu: Suatu Pengantar. Hadikusumo S A, penerjemah; Prawiro H, editor. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Terjemahan dari: *Forest Product and Wood Science : An Introduction.*

Idris M. 2015. *Pengaruh Panjang Starnad Terhadap Kualitas Oriented Strand Board Dari Bambu Tali (Skipi).* Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.

Iswanto AH *et al.* 2013. Sifat Fisis dan Mekanis Oriented Strand Board dari Strand Kayu Terasetilasi. Bogor: J. Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis Vol. 11 No. 2.

[JSA] Japanese Standard Association. 2003. JIS A 5908: Particleboards. Jepang: Japanese Standard Association.



- Maloney TM. 1993. *Modern Particleboard & Dry-Process Fiberboard Manufacturing*. Miller Freeman Inc. San Fransisco.
- Margaret PB. 2014. Ketahanan Oriented Strand Board Dari Bambu Betung (*Dendrocalamus asper* (Schult. F.) Backer Ex Heyne) Terhadap Cuaca. Jawa Barat: Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Massijaya MY. 1997. Development of Boards Made from Waste Newspaper [disertasi]. Tokyo University, Japan.
- Nurhaida, Nugroho N dan Dede H. 2008. Karakteristik *Oriented Strand Board* Berdasarkan Penyusunan Arah *Strand*: Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan 1 (2): 87-92.
- Nuryawan A. 2007. Sifat Fisis dan Mekanis Oriented Strand Board Dari Kayu Akasia, Ekaliptus dan Gmelina Berdiameter Kecil. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Nuryawan. A, Muh YM dan Yusuf SH. 2008. "Sifat Fisis Dan Mekanis Oriented Strands Board (OSB) Dari Akasia, Ekaliptus Dan Gmelina Berdiameter Kecil: Pengaruh Jenis Kayu Dan Macam Aplikasi Perekat". Medan: Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan 1(2): 60-66.
- Ogata K, Tomoyuki F, Hisasi A dan Pieter B. 2008. Identification of the Timbers of Southeast Asia and the Western Pacific. Japan: Kaiseisha Press.
- Saad, Sahriyanti. 2008. Pengembangan Oriented Strand Board Dari Bambu Betung (*Dendrocalamus asper* (Schult.F.) Backer Ex Heyne). Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Saad, S dan Hilal. 2012. Pengaruh Komposisi Face-Core Terhadap Sifat Fisik dan Mekanis Oriented Strand Board Dari Bambu Dan Eceng Gondok. Makassar: Jurnal Perennial Vol. 8 No. 2: 75-79.
- [SBA] Structural Board Association. 2005. OSB Performance by Design: Oriented Strand Board in Wood Frame Construction. TM422 Canada.
- Tsoumis G. 1991. *Science and Technology of Wood: Structure, Properties, Utilization*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Yani AP. 2014. Keanekaragaman Bambu dan Manfaatnya Di Desa Tabalagan Bengkulu Tengah. Bengkulu: Jurnal Gradien Vol. 10 No. 2 : 987-991.
- Youngquist J A. 1999. Wood based composites and panel products. Di dalam: *Wood Handbook ; Wood as an Engineering Material*. USA: Forest Products Society. Chapter 10.